

PAT-NO: JP410051151A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10051151 A
TITLE: MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD
PUBN-DATE: February 20, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
NISHIWAKI, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
IBIDEN CO LTD
COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP08205808
APPL-DATE: August 5, 1996

INT-CL (IPC): H05K003/46, H05K003/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide manufacture of a printed wiring board which does not cause generation of cracks in an outer layer portion stacked on a board even when the outer shape of the printed wiring board is processed with a metal mold.

SOLUTION: On both front and back surfaces of an inner-layer board 2 constituting a multilayer printed wiring board 1, an inner-layer conductor pattern 3 and an interlayer insulating layer 4 entirely covering the innerlayer conductor pattern 3 are formed. On the interlayer insulating layer 4, a permanent resist 5 and an outer-layer conductor pattern 6 are formed. Using a pair of carbon dioxide gas laser oscillators 14 facing both front and back surfaces of the multilayer printed wiring board 1, a laser is projected along a predetermined outer shape of the printed wiring board 1. By irradiation the board with the laser, the permanent resist 5, a second resin 10 and an adhesive layer 11 are removed, thereby forming a groove M. Then, the inner-layer board 2 in the groove M of the printed wiring board 1 is punched out by a metal mold.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-51151

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46			H 0 5 K 3/46	X
				E
3/00			3/00	N
				J

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-205808

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月5日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 西脇 俊雄

岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン

株式会社青柳工場内

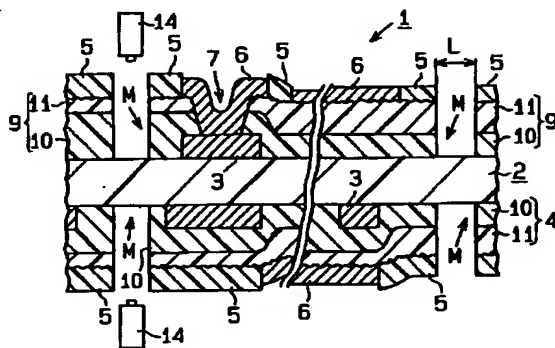
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】金型にてプリント配線板の外形状を加工しても、基板に積層された外層部にクラックの発生を生ずることがないプリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】 多層プリント配線板1を構成する内層基板2の表裏両面には、内層導体パターン3、内層導体パターン3を全体的に被覆する層間絶縁層4が形成され、層間絶縁層4上には、永久レジスト5及び外層導体パターン6が形成されている。多層プリント配線板1を表裏両面から互いに相対向するように配置した一対の炭酸ガスレーザ発振器14にてプリント配線板1の所定の外形形状に沿ってレーザを照射する。レーザの照射により、永久レジスト5、第2の樹脂10、接着剤層11を除去し、溝Mを形成する。次にプリント配線板1の溝M内の内層基板2を金型にて打ち抜く。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材に対して導体パターンを含む外層部をアディティブ法を含む製法にて積層形成し、プリント配線板の所定外形形状に沿って、前記外層部をレーザにて除去し、

前記レーザにて外層部を除去した部分の基材を金型により打ち抜きすることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 前記金型により打ち抜き形成するときに前記金型によりノンスルーホールを形成することを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 レーザにて除去される外層部分の切断幅よりも金型にて打ち抜かれる基材部分の切断幅を小さくすることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリント配線板の製造方法に係り、特にプリント配線板の外形を形成するプリント配線板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、アディティブ法により製造されたプリント配線板においては、その外形を加工する場合、セミアディティブ、フルアディティブによらず、ルーター加工にて行っている。外形を形成する場合、金型加工で打ち抜き形成することも考えられる。しかし、アディティブ法により基板に積層された熱硬化タイプの接着層、感光性の絶縁層、或いは永久レジストは衝撃に弱い。金型加工による打ち抜きを行うと、金型により切断された端面にクラックが発生し、場合によっては、プリント配線板の導体パターンにまでクラックが延びることがある。このクラックがパターン形成領域にまで波及し、かつそれが厚さ方向に及ぶと多層プリント配線板の場合には、外層導体パターンと内装導体パターン間での層間ショートの原因となる問題があり、シート不良に到らないとしても絶縁抵抗の劣化や外観上、信頼性上等の品質の問題がある。ルーター加工法では、このクラックの発生の頻度が抑えられるため、アディティブ法により製造されたプリント配線板の外形加工は、このルーター加工法によるのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、金型加工はプリント配線板に2次孔加工する場合には、その精度が向上する利点がある。例えば、プリント配線板に位置決め孔等のノンスルーホールを形成する場合には、金型加工により外形加工とノンスルーホールを同時に形成した方が、ルーター加工によって外形加工を行い、後加工において、ドリル等にてノンスルーホールを形成する場合とでは、金型加工の方が精度がよい。

【0004】又、ノンスルーホールを形成するために、

2

基板に対して、先加工で孔を形成することが考えられる。しかし、フルアディティブ法でプリント配線板を形成する場合には、ノンスルーホール用の孔にもメッキがついてしまうため、メッキが付着した孔をノンスルーホールとして使用するには問題がある。

【0005】又、ルーター加工は金型加工に比較して高価かつ作業時間を要する問題がある。本発明は上記の課題を解決するためなされたものであり、その目的は、金型にてプリント配線板の外形形状を加工しても、基板に積層された外層部にクラックを生ずることがなく、低コストを図ることができるプリント配線板の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、基材に対して導体パターン、ソルダレジスト等の外層部をアディティブ法を含む製法にて積層形成し、プリント配線板の所定外形形状に沿って、前記外層部をレーザにて除去し、前記レーザにて外層部を除去した部分の基材を金型により打ち抜きすることを要旨としている。

【0007】請求項2の発明は、請求項1において、前記金型により打ち抜き形成するときに前記金型によりノンスルーホールを形成することをその要旨としている。請求項3の発明は、請求項1又は請求項2において、レーザにて除去される外層部分の切断幅よりも金型にて打ち抜かれる基材部分の切断幅を小さくすることをその要旨としている。

【0008】（作用）請求項1に記載の発明によると、基材に対して導体パターン、ソルダレジスト等の外層部はアディティブ法を含む製法にて積層形成される。そして、プリント配線板の所定外形形状に沿って、前記外層部がレーザにて除去され、前記レーザにて外層部を除去した部分の基材が金型により打ち抜きされる。

【0009】この結果、外層部分は金型により加工されないため、クラックの発生がない。請求項2の発明は、金型により打ち抜き形成するときに前記金型によりノンスルーホールが形成される。金型により外形形状とノンスルーホールとが同時に形成されるため、例えば、ノンスルーホールが位置決め用孔として使用される場合、その位置精度は高いものとなる。

【0010】請求項3の発明は、レーザにて除去される外層部分の切断幅よりも金型にて打ち抜かれる基材部分の切断幅は小さくされているため、金型加工時にレーザにて加工された外層部の端面が金型に触れることがなく、クラックの発生が防止される。

【0011】

【実施の形態】以下、本発明をビルドアップ多層プリント配線板の製造方法に具体化した一実施の形態を図1～図10を参照して詳細に説明する。

【0012】図1には、本実施の形態のビルドアップ多

層プリント配線板1が示されている。この多層プリント配線板1は、導体回路を4層に有する、いわゆる4層板である。多層プリント配線板1を構成する内層基板2の表裏両面には、内層導体パターン3が形成されている。前記内層基板2上には、内層導体パターン3を全体的に被覆する層間絶縁層4が形成されている。この層間絶縁層4上には、永久レジスト5及び外層導体パターン6が形成されている。層間絶縁層4の所定箇所には、バイアホール7が形成されている。これらのバイアホール7は、内層導体パターン3と外層導体パターン6とを電気的に接続している。また、この多層プリント配線板1には、各層の電氣的接続を図るための図示しないめっきスルーホール等も形成されている。

【0013】本実施の形態における層間絶縁層4は、図1に示されるように、最下層の第1の樹脂層8とその上に設けられた被覆層9（第2の樹脂層10及び接着剤層11）とによって構成されている。第1の樹脂層8は、内層基板2の表裏面において内層導体パターン3が形成されていない領域（以下、パターン非形成領域R1という。）に形成されている。

【0014】第2の樹脂層10は、内層導体パターン3及び第1の樹脂層8を全体的に被覆するように形成されている。また、接着剤層11は、このような第2の樹脂層10を全体的に被覆するように形成されている。

【0015】次に、このビルドアップ多層プリント配線板1を製造する手順を図2～図10に基づいて工程順に説明する。まず、FR-4グレードの銅張積層板（銅箔の表面は粗化銅箔、厚さ35 μ m）を出発材料とし、従来公知のサブトラクティブ法に従ってエッチングを行った。その結果、図2に示されるように、基材12の表裏両面に内層導体パターン3を有する内層基板2を作製した。なお、基材12はガラス布エポキシから形成されている。

【0016】次に、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（共栄社製）60重量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製）40重量部、イミダゾール型硬化剤（四国化成製）5重量部、感光性モノマー（共栄社製）5重量部、光開始剤（関東化学製）5重量部、光増感剤0.5重量部、セラミックス微粉末（龍森製、商品名：アドマファイン、平均粒径約2 μ m）30重量%からなる混合物を作製した。そして、この混合物にジエチレングリコールジエチルエーテルを添加しながらホモポリマーによる粘度調整（本実施の形態では500ps）を行い、かつ3本ロールによる混練を行った。このようにして、まず第1の樹脂層8及び第2の樹脂層10を形成するための樹脂ワニスRW1を調製した。

【0017】また、前記樹脂ワニスRW1中に分散されているセラミックス微粉末をエポキシ微粉末（東レ製、商品名：トレパール、平均粒径約3 μ m）に変更することによって、接着剤層11を形成するための樹脂ワニス

RW2を調製した。なお、本実施の形態ではこの樹脂ワニスRW2の粘度を800psに調整した。

【0018】次に、図3に示されるように、第1の樹脂層8を形成するための樹脂ワニスRW1を、上記の内層基板2にロールコータを用いて塗布した。この後、塗布された樹脂ワニスRW1を80℃で15分間乾燥（指触乾燥）した。ここでいう指触乾燥とは、塗布面を指で触ったときに指に樹脂ワニスRW1が付着しない状態になるまで溶剤を揮発させることをいう。

【0019】次いで、マスクとしてのポジ型フィルムを内層基板2の両面に密着させ、平行露光機（オーク製作所製、商品名：401B型）により400mJの照射量で露光を行った。その後、現像液「エターナIR」（旭化成工業製）を用いて現像を行った。その結果、図4に示されるように、厚さが約30 μ mの第1の樹脂層8をパターン非形成領域R1に形成した。このように形成された第1の樹脂層8は、内層導体パターン3の側壁との間に所定のクリアランスC1を保持している。

【0020】その後、水洗・乾燥を行ったうえで、図5に示されるように、上記の樹脂ワニスRW1を再びロールコータによって塗布した。そして、塗布された樹脂ワニスRW1に対する80℃、30分間の指触乾燥を行うことによって、第2の樹脂層10を形成した。このとき、第2の樹脂層10によって、前記クリアランスC1が埋められるとともに、内層導体パターン3及び第1の樹脂層8が全体的に被覆される。

【0021】さらに、接着剤層11を形成するための樹脂ワニスRW2をロールコータによって塗布し、80℃、15分間の指触乾燥を行った。その結果、第2の樹脂層10の上面に接着剤層11を形成した。

【0022】次に、バイアホール形成用のマスクを内層基板2の両面に密着させ、上記の平行露光機により300mJの照射量で露光を行った。その後、現像液「エターナIR」を用いて現像を行った。その結果、図6に示されるように、3層構造の層間絶縁層4の所定部分に、バイアホール形成用孔13を形成した。そして、紫外線照射装置を用いて3J/cm²の紫外線を照射することにより、接着剤層11を仮硬化させた。このようなUVキュア工程の後、100℃、1時間及び150℃、3時間の条件で加熱することにより、前記接着剤層11を本硬化させた。

【0023】次に、800g/リットルのクロム酸（Cr₂O₃）中に内層基板2を15分間浸漬することによって、接着剤層11中に分散されている樹脂フィラーを選択的に溶解した。このような粗化処理の結果、図7に示されるように、層間絶縁層4の外表面を多数のアンカー用凹部を有する粗化面4aに代えた。この後、内層基板2を中和液に浸漬した後に水洗した。

【0024】次に、市販の化学銅めっき触媒核付とシステム（シプレイ製）を用いて、層間絶縁層4の粗化面4

5

a及びバイアホール形成用孔13の内壁面にパラジウムを付与した。そして、内層基板2を120℃で40分加熱処理することにより、付与されたパラジウムを固定した。次いで、接着剤層11の上面にドライフィルムフォトリソistをラミネートし、さらにその上に露光マスクを配置した。この状態で露光を行った後、スプレー現像機を用いて現像を行った。現像液としては前記の「エターナIR」を使用した。

【0025】そして、上述の紫外線照射装置を用いて3 J/cm²の紫外線を照射することにより仮硬化を行った後、150℃で30分間加熱することにより本硬化を行った。その結果、図8に示されるように、層間絶縁層4上面の所定箇所に、永久レジスト5を形成した。

【0026】次に、永久レジスト5が形成された内層基板2をアディティブ用無電解銅めっき浴に浸漬することによって、永久レジスト5が形成されていない部分に銅めっきを析出させた。その結果、図1に示されるように、バイアホール7及び外層導体パターン6を備えるビルドアップ多層プリント配線板1を得る。

【0027】次に、上記のビルドアップ多層プリント配線板1を図示しない固定装置に対して固定した後、図9に示すように表裏両面から互いに相対向するように配置した一対のレーザ発振手段としての炭酸ガスレーザ発振器14にてプリント配線板1の所定の外形形状に沿ってレーザを照射する。その出力は、外層部である永久レジスト5、第2の樹脂層10、接着剤層11を内装基板2上から除去できる出力とし、内層基板2を切断できない出力とする。なお、炭酸ガスレーザの出力だけではなく、レーザの切断速度、及び除去する外層部の厚さに、外層部の除去能力が影響するため、これらが取る値によって出力を適宜変更して行う。

【0028】又、プリント配線板1の外形形状に沿ってレーザを照射するため、この実施の形態ではプリント配線板1を固定する固定装置はX軸及びY軸方向に沿って移動するXY軸移動装置(図示しない)上に設けられている。XY軸移動装置の電子制御回路は予めそのプリント配線板1の外形形状が記憶されたプログラムに従って固定装置をX軸及びY軸に方向に移動させ、レーザをプリント配線板1に照射する。

【0029】又、レーザによって外層部を除去する幅(切断幅)Lは後に行われる金型13の打ち抜き用刃13aによる切断幅L2より広くするものとする。このレーザの照射により、図9に示すように永久レジスト5、第2の樹脂層10、接着剤層11が所定の切断幅L分、内装基板2上から除去され、溝Mがプリント配線板1に形成される。

【0030】次に、プリント配線板1を金型の打ち抜き工程に移行させる。すなわち、図10に示すようにプリント配線板1を金型13にて打ち抜く。この金型13は、前記レーザにて形成された溝Mに沿うように打ち抜

6

き刃13aが形成されており、その打ち抜き刃13aにて内装基板2が切断されることにより、所定の外形形状のプリント配線板1が得られる。なお、内装基板2はガラス布エポキシにより形成されており、ガラス布エポキシは衝撃に強いいため、クラックの発生はない。

【0031】又、前記金型13には、ノンスルーホール形成用の加工部(図示しない)が形成されており、この加工部により、プリント配線板1の所要箇所にノンスルーホールが打ち抜き形成される。そして、外形形状が打ち抜かれたプリント配線板1の側端面を研削することにより、側端面にある内装基板2のバリ、及び、外層部である永久レジスト5、第2の樹脂層10、及び接着剤層11の切断端面の不要物を除去する。

【0032】以上のようにして多層プリント配線板1が得られる。さて、次に本実施の形態において、特徴的な作用効果を以下に列挙する。

(イ) 本実施の形態では、内装基板2に対して導体パターンとしての内層導体パターン3、層間絶縁層4、永久レジスト5、外層導体パターン6等の外層部が積層形成される。そして、プリント配線板2の所定外形形状に沿って、永久レジスト5、第2の樹脂層10、接着剤層11がレーザによって除去され、前記レーザにて外層部を除去した部分の内層基板2が金型13により打ち抜きされる。この結果、外層部分は金型13により加工されないため、クラックの発生がない。

【0033】(ロ) 又、本実施の形態では、金型13により打ち抜き形成するときに同金型13によりノンスルーホールが形成される。このように金型13により外形形状とノンスルーホールとが同時に形成されるため、例えば、ノンスルーホールが位置決め用孔として使用される場合、その位置精度を高くすることができる。

【0034】(ハ) さらに、レーザにて除去される外層部分の切断幅Lは、金型13にて打ち抜かれる内層基板2の切断幅L1は小さくした。この結果、金型加工時にレーザにて加工された外層部である永久レジスト5、第2の樹脂層10、及び接着剤層11の切断端面の端面が金型13に触れることがなく、クラックの発生が防止される。

【0035】(ニ) 前記実施の形態では、ビルドアップ多層プリント配線板1に対して表裏両面から互いに対向配置した一対のレーザ発振器14にて所定の外形形状に沿って照射し、表裏両面のそれぞれの外層部を除去した。この結果、互いに対向した一対のレーザ発振手段により、表裏両面からレーザが照射されるため、プリント配線板の表裏の外層部を所定形状に沿って同時に除去することができ、外層部の除去作業を効率よく行うことができる。

【0036】(ホ) プリント配線板として、多数個どり用基板に具体化すること。なお、本発明は例えば次のように変更することが可能である。

50

1) 第2の樹脂層10を形成する場合、第1の樹脂層8を形成するための樹脂ワニスRW1とは別の樹脂ワニスを使用することも許容される。例えば、粗化剤に難溶の無機フィラーとして、他にタルク、炭酸カルシウム、セピオライト等を分散させたものを用いてもよい。また、無機フィラーに限られず、樹脂ワニス中に粗化剤に難溶の有機フィラー等を分散させてもよい。なお、セラミックス等の無機フィラーを使用した場合、第2の樹脂層10の熱膨張係数の低減に向くため、上記のように絶縁信頼性のさらなる向上につながるという利点がある。

【0037】2) 前記実施の形態では、レーザ発振手段として炭酸ガスレーザを使用した。この代わりにエキシマレーザ等の他のレーザ発振器を使用してもよい。又、レーザ発振手段は前記実施の形態では一対としたが、互いに対向する対の数は一対に限定されるものではなく、対の数が多いとその加工作業の効率を向上することができる。

【0038】3) 前記実施の形態において、外層導体パターン6の上面にソルダーレジスト形成用の感光性樹脂を塗布して露光し、露光された樹脂を炭酸ナトリウム水溶液等の現像液用いて現像した後、熱や光によって硬化させ、外層導体パターン6を被覆する所望のソルダーレジストとすること。そして、このソルダーレジストが本発明における外層部とすること。

【0039】4) 前記実施の形態では、ビルドアップ多層プリント配線板に具体化した。本発明においては、アディティブ法にて導体パターンが形成されるプリント配線板に具体化してもよい。

【0040】なお、本明細書中において使用した技術用語を次のように定義する。

「粗化剤：粗化处理において層間絶縁層中の特定成分を溶解する薬剤であって、例えばクロム酸、クロム酸塩、硫酸、塩酸、過マンガン酸等の溶液をいう。」

「アディティブ法：フルアディティブ法、セミアディティブ法、及びパースシャルアディティブ法も含む趣旨である。」

ここで、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施の形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に挙げる。

【0041】(1) プリント配線板は、ビルドアップ多層プリント配線板であり、少なくとも互いに対向するように配置された一対のレーザ発振手段により、ビルド

アップ多層プリント配線板の表裏両面に向けてそれぞれ所定外形に沿って照射し、外層部を除去することを特徴とする請求項1乃至請求項3のうちいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。互いに対向した一対のレーザ発振手段により、表裏両面からレーザが照射されるため、プリント配線板の表裏の外層部を所定形状に沿って同時に除去することができ、外層部の除去作業を効率よく行うことができる。

【0042】

10 【発明の効果】以上詳述したように、請求項1に記載の発明によれば、金型にてプリント配線板の外形形状を加工しても、基板に積層された外層部にクラックを生ずることがなく、又、コスト低減を図ることができる優れた効果を奏する。

【0043】請求項2に記載の発明によれば、金型により外形形状とノンスルーホールとが同時に形成されるため、例えば、ノンスルーホールが位置決め用孔として使用される場合、その位置精度を高くすることができる。

20 【0044】請求項3の発明によれば、レーザにて除去される外層部分の幅よりも金型にて打ち抜かれる基材部分の幅は小さくされているため、金型加工時にレーザにて加工された外層部の端面が金型に触れることがなく、クラックの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のビルドアップ多層プリント配線板を示す部分概略断面図。

【図2】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図3】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図4】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

30 【図5】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図6】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図7】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図8】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

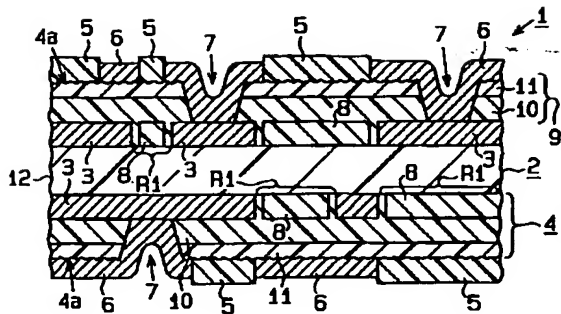
【図9】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

【図10】同じくその製造手順を示す部分概略断面図。

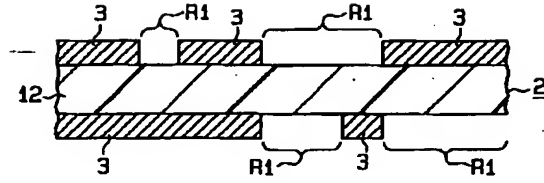
【符号の説明】

1…ビルドアップ多層プリント配線板、2…内層基板、3…内層導体パターン、4…層間絶縁層、6…外層導体パターン、7…バイアホール、8…第1の樹脂層、9…被覆層、10…第2の樹脂層、11…接着剤層、12…基材、13…金型、RW1、RW2…樹脂ワニス、R1…パターン非形成領域。

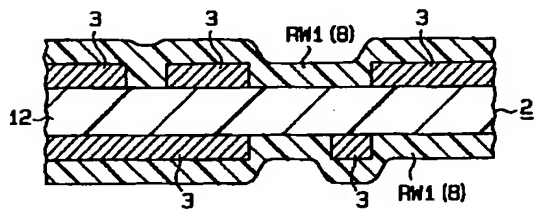
【図1】



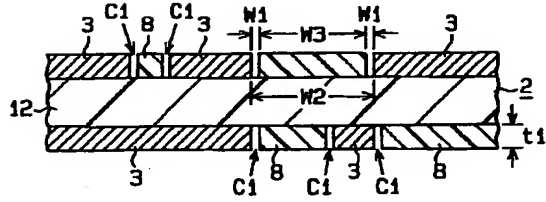
【図2】



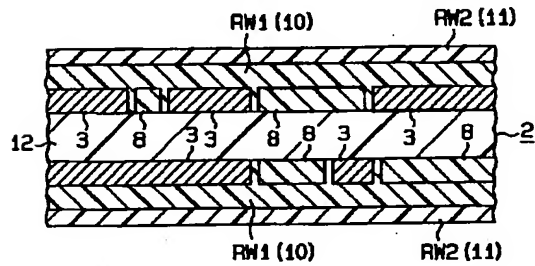
【図3】



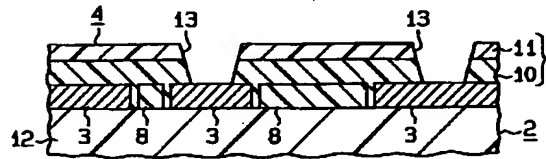
【図4】



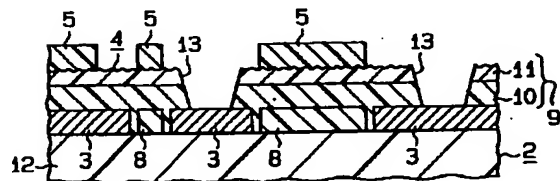
【図5】



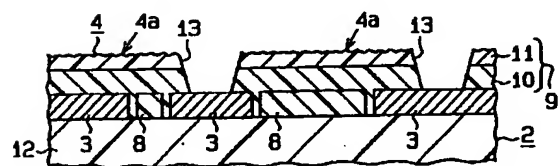
【図6】



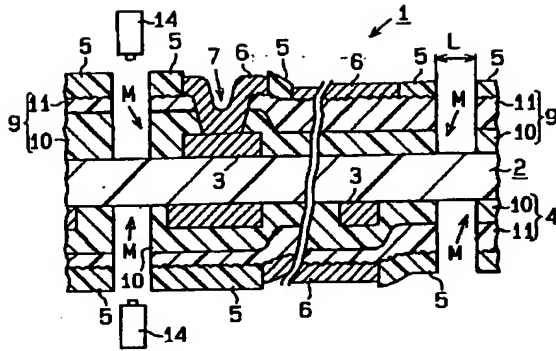
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

